

056706438

(19) 日本国特許庁(JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号

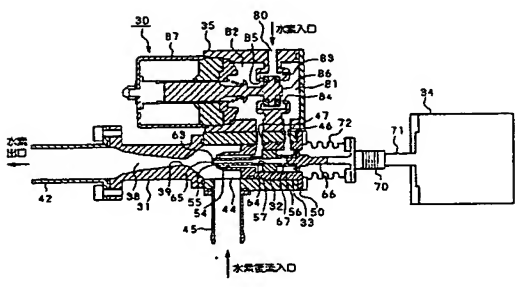
特開 2002-56869  
(P2002-56869A)  
(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002.2.22)

(6) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F 1	ターナー (特考)
H 01 M	8/04	H 01 M	8/04
B 05 B	7/30	B 05 B	7/30
13/04	13/04	4F033	4F033
F 04 F	5/16	F 04 F	5/16
5/46	5/46	5H027	5H027
審査請求 未請求	請求項の数 3	01	(全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特開2000-243369 (P2000-243369)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社
(22) 出願日	平成12年8月10日 (2000.8.10)	(72) 発明者	東海郡港区南町山二丁目1番1号 佐保田 亮三 株式会社 坂田技術研究所内
		(73) 発明者	福岡 一教 株式会社 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武 (外5名)

最終頁に続く

(57) 【要約】  
【課題】 小流量から大流量まで広範囲において所定のストイキ特性を確保しつつ、必要流量を流すようにする。  
【解決手段】 エセクタ30は、先端に開口部65を有し開口部65から第1流体を噴射可能な第1ノズル32と、先端に開口部55を有し開口部55に第1ノズル32から軸線方向に挿入され内部に第1流体を供給されて開口部55から噴射可能な第2ノズル33と、前記軸線方向に設けられ第1流体の噴射により発生する負圧によって第2流体を吸引し第1流体に合流させて送出するダイヤューザ31と、第1ノズル32を前記軸線方向に移動させて位置変更可能にする駆動部34とを備え、第1ノズル32と第2ノズル33の開口部55との間隙から第1流体をダイヤューザ31に供給可能にするとともに、第1ノズル32から第1流体をダイヤューザ31に供給可能にした。



【請求項の範囲】

【請求項1】 先端に開口部を有し該開口部から第1流体を噴射可能な第1ノズルと、  
先端に開口部を有し該開口部に前記第1ノズルが軸線方向に挿入され内部に第1流体を供給されて前記開口部から噴射可能な第2ノズルと、  
前記軸線と同方向に設けられ前記第1流体の噴射により発生する負圧によって第2流体を吸引し前記第1流体に合流させて送出するダイヤューザと、  
前記第1ノズルを前記軸線方向に移動させて位置変更可能にする第1ノズル位置調整手段とを備え、  
前記第1ノズルと前記第2ノズルの開口部との間隙から前記第1流体を前記ダイヤューザに供給可能にするとともに、前記第1ノズルから前記第1流体を前記ダイヤューザに供給可能にしたことを特徴とする燃料電池の流体供給装置。

【請求項2】 前記第1ノズルは、前記第1ノズルからのみ前記第1流体を前記ダイヤューザに供給する時に前記第2ノズルへの前記第1流体の供給を遮断する流体供給遮断機構を備えることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池の流体供給装置。

【請求項3】 先端にダイヤ部を有するニードルと、先端に開口部を有し該開口部に前記ニードルのダイヤ部が軸線方向に挿入され内部に第1流体を供給されて前記開口部から噴射可能な第1ノズルと、  
先端に開口部を有し該開口部を前記第1ノズルの開口部近傍に配置し前記開口部から第1流体を噴射可能な第2ノズルと、  
前記ニードルおよび前記第1ノズルと軸線方向に移動させて位置変更可能にする駆動部とを備え、  
前記ニードルと前記第1ノズルの開口部との間隙から前記第1流体を前記ダイヤ部から前記第2ノズルに供給可能にするとともに、前記第2ノズルから前記第1流体を前記ダイヤ部から供給可能にしたことを特徴とする燃料電池の流体供給装置。

【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【発明の属する技術分野】 この発明は、燃料電池の燃料供給系に使用される流体供給装置に関するものである。

【0002】  
【従来の技術】 従来、固体高分子型燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタック（以下において燃料電池と呼ぶ）を備えており、アノードに燃料として水素が供給され、カソードに酸化剤として酸素が供給されて、アノードで燃料反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

【0003】 ここで、固体高分子電解質膜のイオン導電性を保つために、燃料電池に供給される水素には加湿装置等によって過剰の水が混合させられている。このため、燃料電池の電極内のガス流路に水が溜まって、このガス流路が塞がれることがないよう、排出燃料には所定の排出流量が設定されている。

【0004】 この際、排出燃料（以下、水素復流という）があるとき、新たに燃料電池に導入される燃料（すなわち水素）に混合して供給することによって、燃料を有効に活用することができ、固体高分子型燃料電池のエネルギー効率を向上させることができる。従来、上述したような燃料電池装置として、例えば特開9-213353号公報に開示された燃料電池装置のように、エセクタによって燃料を再循環させる燃料電池装置が知られている。

【0005】 ここで、エセクタについて説明すると、従来の一般的なエセクタは、図13に示すように、ラッパ状をなすダイヤューザ1の基端開口に復流流2を吸引し、この復流流2に復流流3を通過し、ダイヤューザ1と同軸上に配置したノズル4を復流流2内に突き出してその先端をダイヤューザ1の基端開口に接させて構成されている。このエセクタでは、燃料電池に新たに導入される水素をノズル4からダイヤューザ1に向けて噴射すると、ダイヤューザ1のノズル部5に負圧が発生し、この負圧により復流流2に導入された水素復流がダイヤューザ1内に吸引され、ノズル4から噴射された水素と水素復流とが混合されてダイヤューザ1の出口から送出される。

【0006】 このエセクタの吸引効果を示す指標にストイキがある。ここで、ストイキとは、前記例で言えば、ノズル4から噴出される水素流量（すなわち、水素噴射流量） $Q_A$ に対するダイヤューザから噴出する水素流量（すなわち、燃料電池に供給される水素供給全流量） $Q$ の比（ $Q_i/Q_A$ ）として定数とされる。また、復流流からダイヤューザに吸引される水素復流量を $Q_B$ とすると、 $Q_i = Q_A + Q_B$ であるから、ストイキは（ $Q_A + Q_B$ ）/ $Q_A$ と定義される。このようにストイキを定義すると、ストイキ値が大きいほど吸引効果が大きいといえる。

【0007】 ところで、従来のエセクタでは、一つのエセクタにおいてダイヤューザはほぼ一定位置で固定されているため、使用流体の流量範囲内で各々最適な流量を達成し使用するのが一時的である。この場合、エセクタのストイキ値が最大になる流量範囲（前記例で言えば水素噴射流量 $Q_A$ ）は一定の値に決定される。図14は、燃料電池の燃料供給用エセクタにおいて、ストイキ値と



給される空気の圧力を圧入圧として、燃料供給側圧力制御部18を通じて燃料供給側圧力制御部18の出口で有する圧力、つまり供給圧を所定値に設定している。

【0024】次に、エセクタ30について図2および図3を参照して説明する。図2はエセクタ30の全体断面図であり、図3は横断面を拡大して示す断面図である。エセクタ30は、デフューザ31と、第1ノズル32と、第2ノズル33と、運動部34と、切り替え弁35を主要構成としている。

【0025】デフューザ31は、下流側に位置する第1ノズル33と上流側に位置する第2ノズル37を同一軸線上に連結してなり、第1ノズル33には軸線方向に貫通する流体通路38が形成されている。流体通路38は、その途中に内径が微小となるスロート部39を有し、このスロート部39よりも下流側には下流方向に進むにしたがって断次運動的に傾斜する絞り部40が設けられ、スロート部39よりも下流側には下流方向に進むにしたがって断次運動的に傾斜する絞り部41が設けられている。絞り部41の広がり角度は上流側の絞り部40の広がり内径よりも小さい、なお、図2および図3において左方向が下流であり、右方向が上流となる。第1ノズル33の下部流路部には水素出口管42が接続されている。

【0026】第2ノズル37には軸線方向に貫通する貫通孔43が設けられており、この貫通孔43の下流端が第1ノズル33の絞り部40に連通している。第2ノズル37の貫通孔43には、その上流側開口から第2ノズル33が挿入固定されている。

【0027】第2ノズル33は、第2ノズル37の上流側流路部にシール状態に固定されるフランジ部50と、このフランジ部50から下流方向に連通される第2ノズル37の貫通孔43に嵌入する大径部51と、この大径部51から下流方向に連通された小径部52とを有している。また、第2ノズル33は、フランジ部50に開口する大径孔53と、この大径孔53に連通して下流側に延びる小径孔54とを備え、小径孔54は第2ノズル33の下流側端面で開口する開口部55に連なっている。そして、第2ノズル37の貫通孔43において第2ノズル33よりも下流側の空間は流路室44となっていて、第2ノズル37には流路室44に水素復流を供給する水素復流入口管45が接続されている。

【0028】第2ノズル33の内部に第1ノズル32が挿入されている。第1ノズル32は、第2ノズル33の大径孔53を軸線方向にシール状態に閉鎖可能な大径部60と、この大径部60から軸線方向に沿って下流側に連通された下流小径部61と、大径部60から軸線方向に沿って上流側に連通された上流小径部62とを有している。下流側小径部62の先端部には、下流に逆むにしたがって外径が運動的に漸次傾斜するテーパ部63が

形成されており、このテーパ部63が第2ノズル33の開口部55に挿入されている。

【0029】また、第1ノズル32の内部には軸線方向に沿って延びる流体通路64が形成されており、流体通路64の下流端は、第1ノズル32の先端面、すなわちテーパ部63の先端面で開口する開口部65に連なっており、流体通路64の上流端は、第1ノズル32の下流端に連結固定された可動シャフト66によって閉鎖されている。そして、第1ノズル32の大径部60は、第2ノズル33の大径孔53を、上流側の第1通路56と下流側の第2通路57に区画している。また、第1ノズル32には流体通路64と第1通路56とを連通する流体通路67が設けられている。

【0030】デフューザ31の流体通路38と、第1ノズル32の流体通路64および開口部65と、第2ノズル33の小径孔54および開口部55は、同一軸線上に配置されている。また、第1ノズル32とその軸線方向に移動可能になっており、第1ノズル32の軸線方向移動により、第2ノズル33の開口部55を第1ノズル32のテーパ部63によって閉鎖することができるように、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙の開口面積を変えることができるようになっている。

【0031】第1ノズル32に接続されている可動シャフト66は、カッタリソフ70を介して運動部34の出力カフ71に連結されており、この運動部34により、第1ノズル32が軸線方向に移動せしめられる。また、運動部34は例えばリニア電動型アクチュエータで駆動され、燃料電池11の出力電流に応じて所定に制御される。第1ノズル32と可動シャフト66との間は、金硬合金ロースを備えたシール部材72によってシールされている。

【0032】また、デフューザ31の第2ノズル37と第2ノズル33には、第1通路56あるいは第2通路57に連通する流体通路46、47が設けられており、流体通路46、47は切り替え弁35に接続されている。第1ノズル32の移動部66は、第1通路56と流体通路46、および、第2通路57と流体通路47が常時連通する状態に規制されている。

【0033】切り替え弁35は、流体通路46に連通する第1室81と、流体通路47に連通する第2室82と、第1室81と第2室82の間に設けられ水素入口80に連なる弁室83とを備え、第1室81と弁室83と、第2室82と弁室83とを連通する開口部は環状の第1弁室84が設けられ、第2室82と弁室83とを連通する開口部は環状の第2弁室85が設けられている。第1弁室84と第2弁室85は対向して配置されており、両弁室84、85の間には弁体86が設けられており、弁体86は電磁コイルエーテ87によって移動可能にされており、第1弁室84および第2弁室85に弁室間可能になっている。そ

して、弁体86が第1弁室84に閉鎖すると、弁室83と第2室82が連通するときに弁室83と第1室81とが遮断され、弁体86が第2弁室85に閉鎖すると、弁室83と第1室81が連通するときに弁室83と第2室82とが遮断される。

【0034】このように構成されたエセクタ30では、水素復流入口管45からデフューザ31の流路室44に水素復流を供給し、切り替え弁35の水素入口80に水素を供給して、第1ノズル32の開口部65から、あるいは第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙から水素を噴射すると、噴射された水素がデフューザ31の流体通路38に流れ、このときにスロート部39の近傍において負圧が発生し、この負圧によって流路室44内の水素復流が流体通路38に吸引込まれ、第1ノズル32あるいは第2ノズル33から噴射された水素と混合して、水素出口管42へと流れる。なお、混合された水素と水素復流は水素出口管42から加圧部13を介して燃料電池11に供給される。

【0035】次に、このエセクタ30の作用について図2から図7の図面を参照して説明する。まず、燃料電池11に供給すべき水素流量が小流量である場合には、図2および図3に示すように、切り替え弁35の弁体86が第2弁室85に閉鎖させるとともに、運動部34によって第1ノズル32を下流側に前進させてテーパ部63で第2ノズル33の開口部55を閉鎖する（以下、この時の第1ノズル32の位置を閉鎖位置という）。

【0036】そして、切り替え弁35の水素入口80から弁室83に供給された水素は、弁室83から第1室81へと流れ、さらに流体通路46を通じて第2ノズル33の第1通路56に流れ、第1通路56から流体通路67を経て第1ノズル32の流体通路64に流れ、そして、第1ノズル32の開口部65からデフューザ31の流体通路38に噴射される。これにより、デフューザ31の流体通路38に噴射される。この負圧によって流路室44内の水素復流が流体通路38に吸引込まれ、水素と水素復流の混合流が水素出口管42から送出されて燃料電池11に供給される。この場合、開口部55とテーパ部63との間隙の開口面積を第1ノズル32の開口部65の開口面積よりも大きく設定することにより、中流量で所定のストイキ値を得ることができる。なお、この時には、切り替え弁35の第1室81は弁体86によって弁室83から遮断されているので、第1室81に水素が供給されることはない、したがって、第1ノズル32の開口部65から水素が噴射されることはない。

【0040】次に、燃料電池11に供給すべき水素流量が大流量である場合には、図5に示すように、切り替え弁35の弁体86を第1弁室84に前進させた状態を維持しつつ、運動部34によって第1ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙の開口面積がさらに大きくくなって、この間隙から噴射される水素流量を増やすことができる。これにより、大流量で所定のストイキ値を得ることができる。

【0041】なお、水素流量が中流量および大流量の場合に、第1ノズル32を初期位置から上流方向へまで移動させるかは、図14において必要ストイキ値を設定できるノズル径に対応する開口面積を、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙において得られるように設定すればよく、また、これに対応した水素流量に応じて運動部34を制御すればよい、一方、切り替え弁35は水素流量に応じて切り替え制御すればよい。

【0042】ところで、このエセクタ30では、小流量の時には、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙から水素を噴射せず、第1ノズル32の開口部55に挿入されている

44から流体通路38に吸引される水素復流流量を $Q_b$ とすると、 $Q_t = Q_a + Q_b$ であるから、ストイキは $(Q_a + Q_b) / Q_a$ と定義される。

【0038】次に、燃料電池11に供給すべき水素流量が中流量である場合には、図4に示すように、切り替え弁35の弁体86を第1弁室84に前進させたときにも、運動部34によって第1ノズル32を上流側に若干後退させてテーパ部63を第2ノズル33の開口部55から離間し、開口部55とテーパ部63との間に間隙を生じさせる。

【0039】すると、切り替え弁35の水素入口80から弁室83に供給された水素は、弁室83から第2室82へと流れ、さらに流体通路47を通じて第2ノズル33の第2通路57に流れ、第2通路57から小径孔54に流れて、そして、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙からデフューザ31の流体通路38に噴射される。これにより、デフューザ31のスロート部39の近傍に負圧が発生し、この負圧によって流路室44内の水素復流が流体通路38に吸引込まれ、水素と水素復流の混合流が水素出口管42から送出されて燃料電池11に供給される。この場合、開口部55とテーパ部63との間隙の開口面積を第1ノズル32の開口部65の開口面積よりも大きく設定することにより、中流量で所定のストイキ値を得ることができる。なお、この時には、切り替え弁35の第1室81は弁体86によって弁室83から遮断されているので、第1室81に水素が供給されることはない、したがって、第1ノズル32の開口部65から水素が噴射されることはない。

【0040】次に、燃料電池11に供給すべき水素流量が大流量である場合には、図5に示すように、切り替え弁35の弁体86を第1弁室84に前進させた状態を維持しつつ、運動部34によって第1ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙の開口面積がさらに大きくくなって、この間隙から噴射される水素流量を増やすことができる。これにより、大流量で所定のストイキ値を得ることができる。

【0041】なお、水素流量が中流量および大流量の場合に、第1ノズル32を初期位置から上流方向へまで移動させるかは、図14において必要ストイキ値を設定できるノズル径に対応する開口面積を、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙において得られるように設定すればよく、また、これに対応した水素流量に応じて運動部34を制御すればよい、一方、切り替え弁35は水素流量に応じて切り替え制御すればよい。

【0042】ところで、このエセクタ30では、小流量の時には、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙から水素を噴射せず、第1ノズル32の開口部55に挿入されている

スル32の開口部65のみから噴射するようにしているが、これは次の理由による。図6は、第1ノズル32の開口部65のみから水素を噴射した場合(図中、破線)と、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙のみから水素を噴射した場合(図中、実線)において開口面積をバラツクとしたストイキ特性図である。

【0043】このストイキ特性図から、開口面積が小さい場合(φ0.7)には、開口部55とテーパ部63との間隙のみから噴射した時のストイキ値が、第1ノズル32の開口部65のみから噴射した時のストイキ値よりも大幅に低下し、必要ストイキ値よりも低下することがわかる。図7(A)は第1ノズル32の開口部65の断面を示し、図7(B)は開口部55とテーパ部63との間隙5の断面を示しており、開口面積が同じであれば、図7(A)の方が壁面抵抗が小さく、図7(B)の方が壁面抵抗が大きくなることは明らかである。この壁面抵抗の差は開口面積が小さいときに特に顕著に現れる。そこで、このエセクタ30では、水素流量が小流量で開口面積を小さくする時には、第1ノズル32の開口部65のみから水素を噴射するようにして、小流量時にも必要ストイキ値を確保することができるようにしたのである。

【0044】このように構成されたエセクタ30を行う燃焼電池の燃料供給システムによれば、切り替え弁35により水素の流量を切り替えるとともに、駆動部34により第1ノズル32の軸線方向位置を調整することにより、小流量から大流量の広範囲に亘って所定のストイキ特性を確保しつつ、必要な燃料流量を燃料電池11に送出することができる。図8は、このエセクタ30のストイキ特性図であり、エセクタ30のストイキ特性が要求ストイキに近似して変化することを確認することができる。また、小流量時にもストイキ性能を十分に満足することを確認することができる。

【0045】(第2の実施の形態)次に、本発明に係る燃料電池の流体供給装置の第2の実施の形態を図9および図10を参照して説明する。前記第1の実施の形態のエセクタ30は、デフューザ31の外側に切り替え弁35を備えていたが、この第2の実施の形態のエセクタ30には切り替え弁35がなく、第1ノズル32が切り替え弁35の機能を兼ね備えており、この点で第1の実施の形態と大きく相違している。以下、第1の実施の形態のものと同一趣向部分には図中同一符号を付して説明を省略し、相違点を中心に第2の実施の形態のエセクタ30について説明する。

【0046】デフューザ31の第2プロック37に固定された第2ノズル33の内側には、先端の開口部55に連なる小径孔54と、小径孔54の上流端に連なる大径孔101と、大径孔101の上流端に連なる中径孔102が設けられており、これらの内径は、小径孔54、

中径孔102、大径孔101の順に大きい。第2ノズル33には、第2プロック37に設けられた水素入口120に連なり大径孔101の内面で開口する流体通路104が設けられている。

【0047】第2ノズル33の内側に挿入されている第1ノズル32は、テーパ部63と、下流小径部61と、下流小径部61から上流方向に連設された上流小径部112と、弁体部111から上流方向に連設された上流小径部112と、上流小径部112から上流方向に連設された大径部113とを備えている。大径部113は常に第2ノズル33の中径孔102内に收容されていて、中径孔102と軸線方向に移動可能に取り付けられている。第1ノズル32の内側には先端の開口部65に連通する流体通路64が設けられており、流体通路64の上流端は可動シャフト66によって閉塞されている。また、第1ノズル32には、流体通路64に連通して上流小径部112の外周面で開口する流体通路114が設けられている。

【0048】第1ノズル32の弁体部111の下流側端面には環状のシール材115が取り付けられており、弁体部111は、シール材115が第2ノズル33における大径孔101の上流側端面101aに当接することにより、下流方向への移動を規制される(以下、この時の第1ノズル32の位置を初期位置という)。そして、第1ノズル32が初期位置に位置している時には、シール材115によって第2ノズル33の小径孔54と大径孔101とが遮断され、テーパ部63が開口部55よりも開口部55を通過し、テーパ部63が開口部55よりも開口部55を通過し、また、第1ノズル32が初期位置に位置している時には、第1ノズル32の弁体部111は第2ノズル33の中径孔102よりも下流側に偏位して位置しており、第2ノズル33の大径孔101と中径孔102とが連通している。

【0049】したがって、第1ノズル32が初期位置に位置している時には、水素入口120に供給された水素は、流体通路104を介して第2ノズル33の大径孔101内に流入し、第1ノズル32の上流小径部112と第2ノズル33の中径孔102の間を通過して流体通路114から流体通路64内に流入する。その結果、水素は第1ノズル32の開口部65からデフューザ31の流体通路38に噴射されることになり、これが、第2の実施の形態のエセクタ30における小流量時の作動状態である。

【0050】そして、第1ノズル32を初期位置から上流方向に後退させると、図10に示すように、弁体部111が第2ノズル33の中径孔102内に嵌りシール状態に進入するようになり、弁体部111が中径孔102内に進入すると、第2ノズル33の大径孔101と中径孔102が弁体部111によって遮断される。その結果、水素入口120から供給された水素は第1ノズル

32の流体通路64に流れなくなる。すなわち、第1ノズル32の開口部65からは水素が噴射されなくなる。また、弁体部111のシール材115が第2ノズル33の大径孔101の上流側端面101aから偏位することにより、第2ノズル33の大径孔101と小径孔54とが連通する。

【0051】そして、第1ノズル32が所定位置まで後退すると、第1ノズル32のテーパ部63が第2ノズル33の開口部55に位置するようになり、第1ノズル32の位置に応じて、開口部55とテーパ部63との間隙の開口面積が変化することになる。したがって、この時には、水素入口120に供給された水素は、流体通路104を介して第2ノズル33の大径孔101内に流入し、さらに小径孔54を通過して、開口部55とテーパ部63との間隙からその開口面積に応じた流量でデフューザ31の流体通路38に噴射されることになる。これが、第2の実施の形態のエセクタ30における中流量および大流量時の作動状態である。

【0052】したがって、この第2の実施の形態のエセクタ30によれば、駆動部34により第1ノズル32の位置を調整することにより、第1の実施の形態のエセクタ30と同様に、小流量から大流量の広範囲に亘って所定のストイキ特性を確保しつつ、必要な燃料流量を燃料電池11に送出することができる。

【0053】特に、この第2の実施の形態のエセクタ30では、第1ノズル32を軸線方向に移動することにより、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙の開口面積を変えられることができる。すなわち、水素入口120に供給された水素の流量を切り替えることができる。つまり、第1ノズル32は、第1ノズル32の開口部65のみから水素を流体通路38に噴射する時に、第2ノズル33の小径孔54への水素の供給を遮断する。流体供給遮断機能(第1の実施の形態における切り替え弁35の機能)を備えている。その結果、この第2の実施の形態のエセクタ30の場合には、切り替え弁35が不要になり、第1ノズル32の駆動部34だけでエセクタ30を動作させることができるので、デフューザを一減らすことができ、したがって、構造が簡単になり、小型にすることができる。

【0054】(第3の実施の形態)次に、本発明に係る燃料電池の流体供給装置の第3の実施の形態を図11および図12を参照して説明する。図11および図12は、燃料電池の流体供給装置としてのエセクタ200の要部構成を示す断面図である。

【0055】エセクタ200は、デフューザ部201と、第1ノズル部202と、ニードル203と、第2ノズル部204とを備えている。デフューザ部201は、第1の実施の形態のエセクタ30と同様に、スロート部211と、スロート部211より上流側に形成された絞り部212と、スロート部211よりも下流側に形

成された逆径部213が設けられており、この逆径部213が加圧部13を介して燃料電池11に接続されている。

【0056】また、エセクタ200は、絞り部212に連なる復流量205を備え、この復流量205には水素復流量入口208から水素復流量が供給可能になっている。第1ノズル部202は、デフューザ部201のスロート部211と軸線方向に設けられており、第1ノズル部202の先端は開口部214を介して復流量205に連なっている。第1ノズル部202の上流端は第1ノズル部202よりも大径のニードル収納孔206に連なっている。ニードル収納孔206は水素入口207に連通してあり、水素入口207を介して水素が供給される。

【0057】そして、第1ノズル部202およびニードル収納孔206内にニードル203が軸線方向に移動可能に設けられている。ニードル203は、先端が下流側に進むにしたがって順次縮退するテーパ部211になっていて、このテーパ部211から上流方向に小径部222が連設され、小径部222の上流端に弁体部223が連設され、弁体部223の上流端から上流方向に中径部224が連設され、中径部224の上流端に大径部225が連設され、大径部225の上流端から上流方向にシャフト226が連設され、シャフト226にニードル203を軸線方向に移動させる駆動部(図示せず)が連結されている。

【0058】大径部225はニードル収納孔206を軸方向に沿って移動可能であり、弁体部223は径方向に傾斜を有してニードル収納孔206に収納される。小径部222は第1ノズル部202内に径方向に傾斜を有して挿入されており、テーパ部221は第1ノズル部202の開口部214から突出可能に位置している。また、弁体部223の下流側端面はシール材227が取り付けられており、このシール材227がニードル収納孔206の下流側端面206aに当接可能になっている。また、シール材227がニードル収納孔206の下流側端面206aに当接することによって、第1ノズル部202とニードル収納孔206とが遮断されるとともに、ニードル203の下流方向への移動を規制される。

【0059】また、このエセクタ200には、水素入口207と復流量205とを接続する流体通路230が設けられており、この流体通路230の先端が小径の第2ノズル部204になっている。この第2ノズル部204の先端の開口部231がその軸線方向に開口している。

【0060】このエセクタ200においては、燃料電池11に小流量の水素を供給する時には、ニードル203を下流側に前進させて、図11に示すようにシール材227をニードル収納孔206の下流側端面206aに当接させる。これにより、水素入口207から供給された

水素は第1ノズル部202には流れなくなり、流体通路230を通じて第2ノズル部204の開口部231のみからスロート部211に向けて噴射され、噴射部213へと流れることになる。これによって、スロート部211の近傍に負圧が発生し、この負圧により流体室205内の水素が吸い込まれる。その結果、水素と水素流が噴射部213で混合されて燃料電池11に送出されることになる。

【0061】そして、燃料電池11に中流量あるいは大流量の水素を供給する際には、ニードル203を上流側に後退させて、図12に示すようにシール材227をニードル203の先端部206の下流側面206aから通過させる。これにより、水素入口207から供給された水素は流体通路300に流れるだけでなく第1ノズル部202にも流れるようになる。その結果、第2ノズル部204の開口部231からスロート部211に向けて水素が噴射されるとともに、第1ノズル部202の開口部214とニードル203との間隙からスロート部211に向けて水素が噴射され、これら水素が混合してスロート部211を通過し噴射部213へと流れることになる。これによって、スロート部211の近傍に負圧が発生し、この負圧により流体室205内の水素が吸い込まれる。その結果、水素と水素流が噴射部213で混合されて燃料電池11に送出されることになる。

【0062】そして、ニードル203の位置を調整することによって、第1ノズル部202の開口部214とニードル203の先端部221との間隙の開口面積を調整することができるので、この間隙から噴射される水素の流量をニードル203の位置調整によって変えることができる。したがって、このエセクタ200の場合にも、ニードル203の位置調整によって、前記第1の実施の形態や第2の実施の形態のエセクタ30と同様に、小流量から大流量の広範囲に亘って所定のストイキ特性を確保しつつ、必要な燃料流量を燃料電池11に送出することができる。また、小流量時のストイキ性能の悪化を回避することができる。

【0063】また、このエセクタ200では、前述した第1の実施の形態や第2の実施の形態のエセクタ30のように第1ノズル32（第3の実施の形態におけるニードル203）の内部に流体通路64を設けていないので、ニードル203の外装手法を小さくすることができ、それに伴って、開口部214や第1ノズル部202の内径を小さくすることができ、

【0064】また、このエセクタ200では、シール材227をニードル203の先端部206の下流側面206aに当接させることにより、第1ノズル部202への水素の供給を遮断するようにしている。ニードル203が初期位置に位置しているときに第1ノズル部202の開口部214とニードル203とのクリアランスを

大きくすることができ、その結果、ニードル203の開口部214への食い付きを防止することができる。

【0065】尚、この発明は前述した実施の形態に限られるものではない。例えば、駆動部34はリニア駆動型ステッピングモータに限られるものではなく、第1ノズル32やニードル203を軸線方向に位置調整することができるものであれば、他の駆動手段を用いることも可能である。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、デライューザに供給する第1流体を小流量から大流量まで連続的に調整することができるので、小流量から大流量まで所定のストイキ性能を確保しつつ、必要な流体流量を送出することができるという効果がある。また、小流量時に第1ノズルのみから第1流体をデライューザに供給することができるので、小流量時のストイキ性能の悪化を回避することができる。また、ノズルを交換することがないので、要求されるストイキ値が連続的且つ短時間に变化する燃料電池自動車にも適用可能である。

【0067】請求項2に記載した発明によれば、前記効果に加えて、一つのデライューザで流体供給装置を動作させることができるので、構造を簡単にでき、小型化することができる。

【0068】請求項3に記載の発明によれば、デライューザに供給する第1流体を小流量から大流量まで連続的に調整することができるので、小流量から大流量まで所定のストイキ性能を確保しつつ必要な流体流量を送出することができるという効果がある。また、小流量時に第2ノズルのみから第1流体をデライューザに供給することができ、小流量時のストイキ性能の悪化を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る流体供給装置を備えた燃料電池の燃料供給系システム構成図である。

【図2】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第1の実施の形態における断面図である。

【図3】 第1の実施の形態におけるエセクタの要部の拡大断面図である。

【図4】 第1の実施の形態におけるエセクタの中流量作動時の断面図である。

【図5】 第1の実施の形態におけるエセクタの大流量作動時の断面図である。

【図6】 非可変流量エセクタと可変流量エセクタのストイキ特性の比較図である。

【図7】 (A) は第1の実施の形態におけるエセクタの第1ノズルの開口部の断面図であり、(B) は第1の実施の形態におけるエセクタの第2ノズルの開口部の断面図である。

【図8】 第1の実施の形態におけるエセクタのストイ

キ特性図である。

【図9】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第2の実施の形態における断面図であり、小流量作動時を示す断面図である。

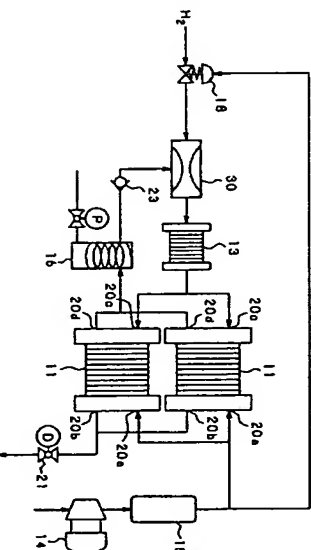
【図10】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第2の実施の形態における断面図であり、中・大流量作動時を示す断面図である。

【図11】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第3の実施の形態における断面図であり、小流量作動時を示す断面図である。

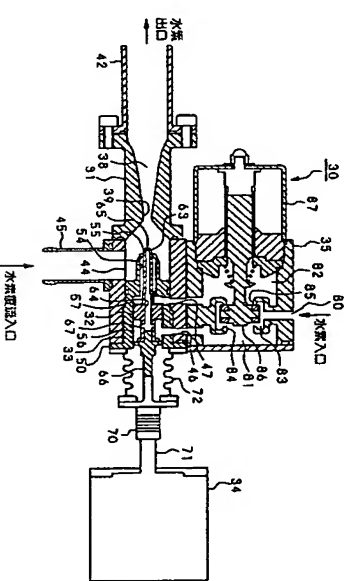
【図12】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第3の実施の形態における断面図であり、中・大流量作動時を示す断面図である。

【図13】 従来の一般的なエセクタの断面図である。

【図1】

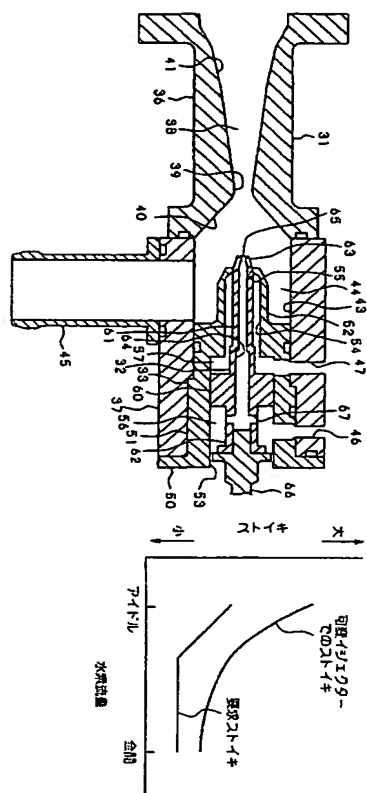


【図2】



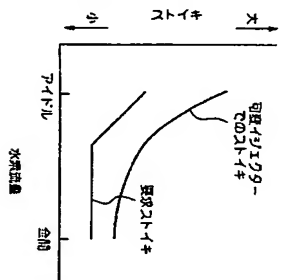
- 11・・・燃料電池
- 30・・・エセクタ（流体供給装置）
- 31・・・デライューザ
- 32・・・第1ノズル
- 33・・・第2ノズル
- 34・・・駆動部（第1ノズル位置調整手段）
- 55・・・開口部（第2ノズルの開口部）
- 65・・・開口部（第1ノズルの開口部）
- 200・・・エセクタ（流体供給装置）
- 201・・・デライューザ部（デライューザ）
- 202・・・第1ノズル部（第1ノズル）
- 203・・・ニードル
- 204・・・第2ノズル部（第2ノズル）
- 214・・・開口部（第1ノズルの開口部）
- 221・・・デライューザ部
- 231・・・開口部（第2ノズルの開口部）





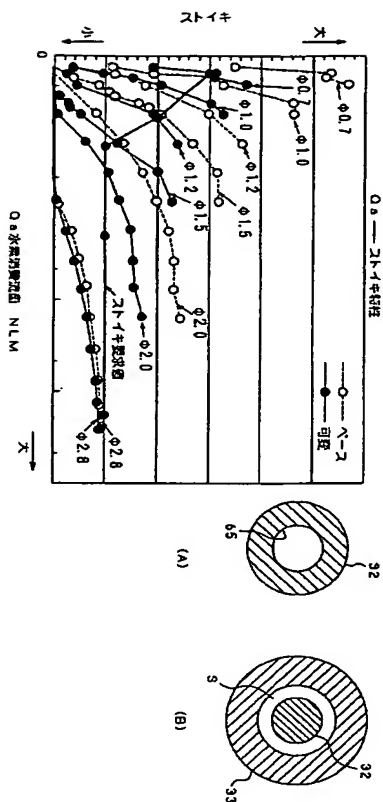
【図3】

【図8】

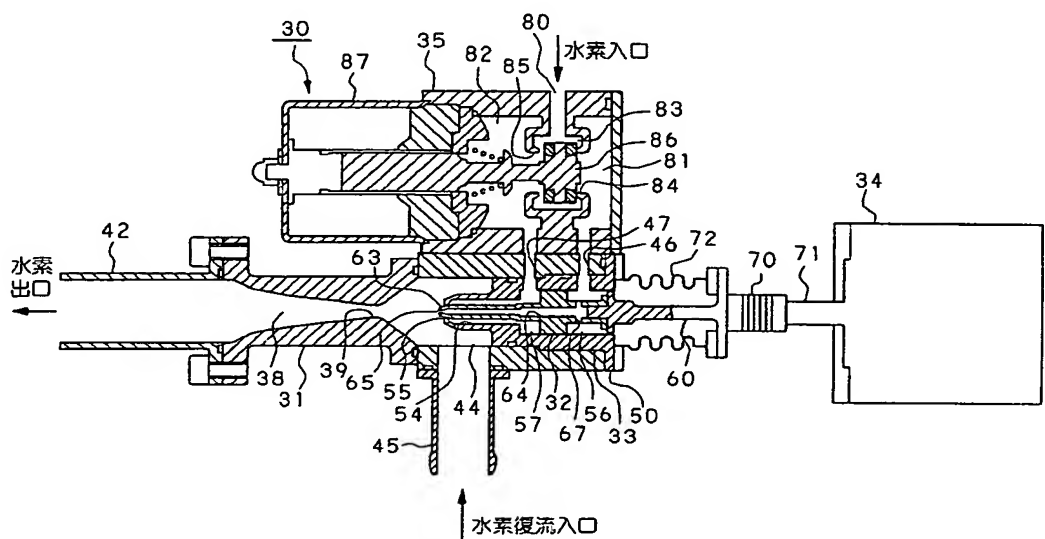
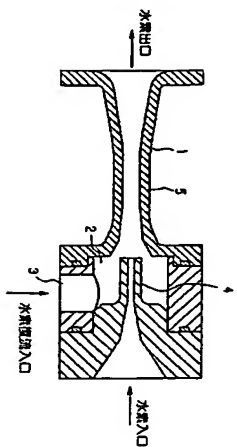


【図6】

【図7】



【図13】

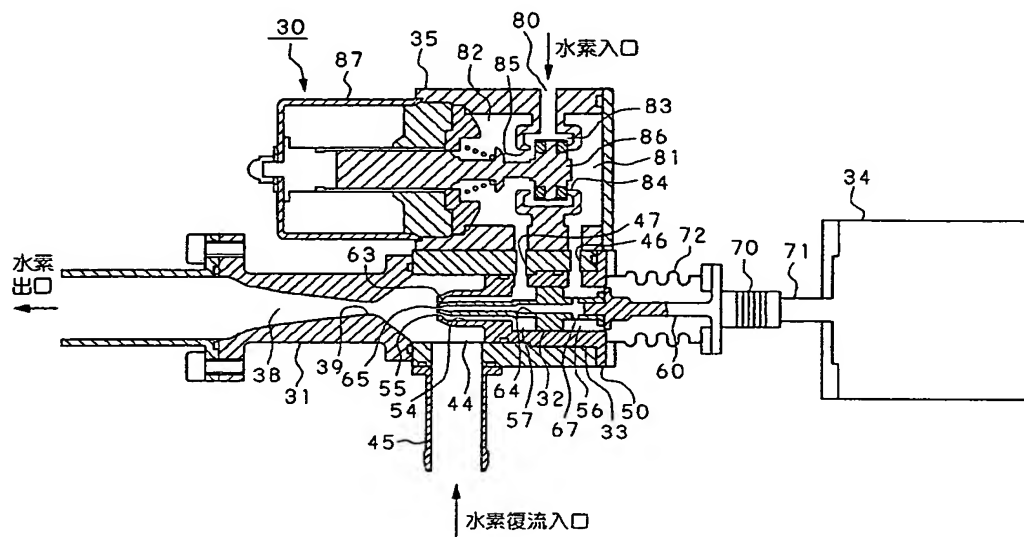


【図4】

(13)

特開2002-56869

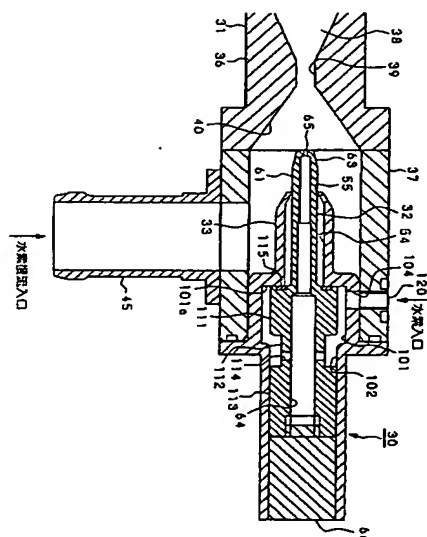
【図5】



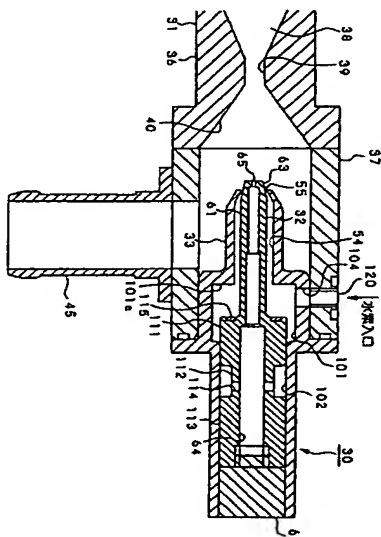
(14)

特開2002-56869

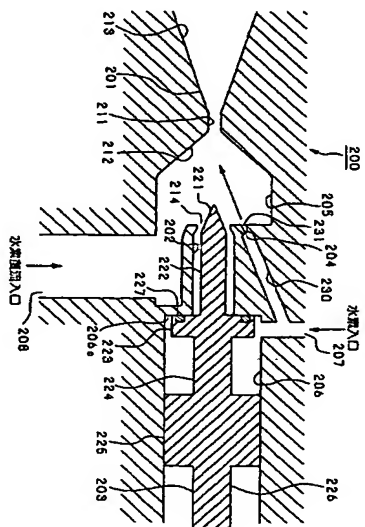
【図9】



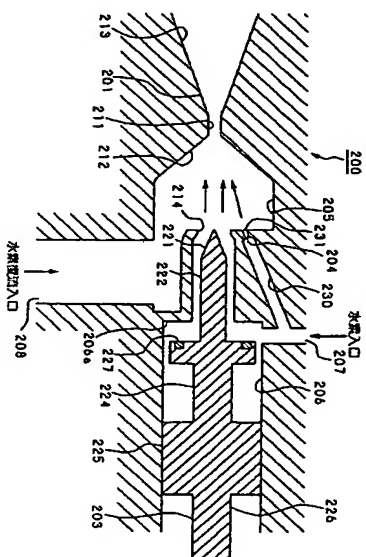
【図10】



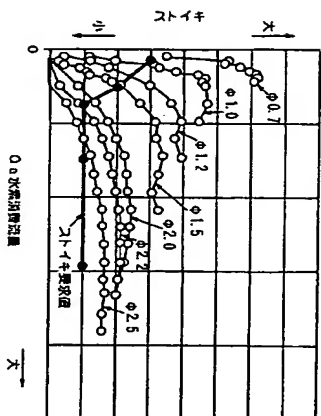
【図1】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
F 0 4 F 5/48  
H 0 1 M 8/10

F 1  
F 0 4 F 5/48  
H 0 1 M 8/10

F-ターボ (特許)  
C

Fターボ (参考) 3H079 AA18 AA23 BB05 CC03 CC19  
CC21 DD03 DD16 DD32  
4F033 AA13 BA03 BA02 CA01 PA18  
PB31 PC05 QA07 QD02 QD06  
4F035 AA04 BA02 BA22 BB35 CA01  
SH026 AA06  
SH027 AA06 BA19 KK02 MA04 MA09